

SUJET

BEP MICROTECHNIQUES

CAP MICROMECHANIQUE

EPREUVE EP2

COMMANDE NUMERIQUE

ETUDE DES PROCESSUS
OPERATOIRES

C5-1

SESSION 2002

DUREE 1 HEURE

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II		Session 2002		
BEP MICROTECHNIQUES ET CAP MICROMECHANIQUE				
EP2 : Mise en œuvre				
SUJET		Durée : 1 h	Coef. : BEP : 7 - CAP : 10	Page : 1/14

SUJET

BEP MICROTECHNIQUES

CAP MICROMECHANIQUE

**ETUDE DES PROCESSUS
OPERATOIRES C5-1**

1 ° PARTIE

DOCUMENT 2 / 14 A 8 / 14

SESSION 2002

DUREE 30 MN

FICHE D'INSTRUCTIONS

1° PARTIE

ON DONNE :

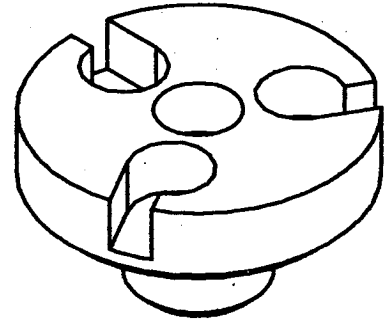
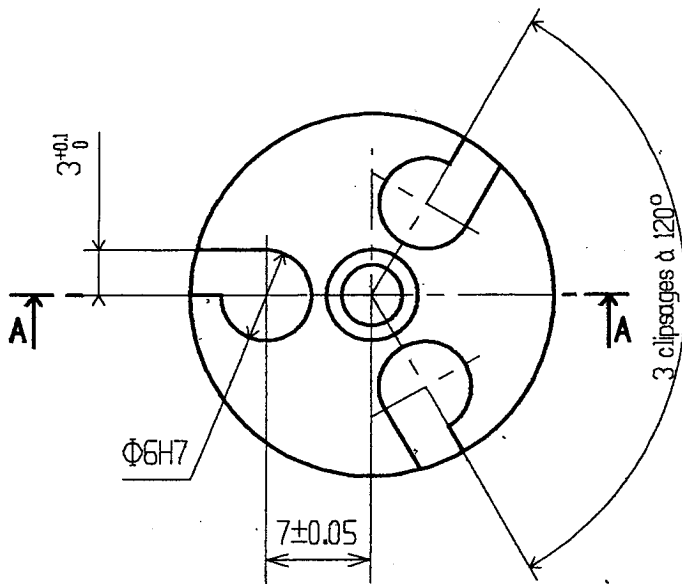
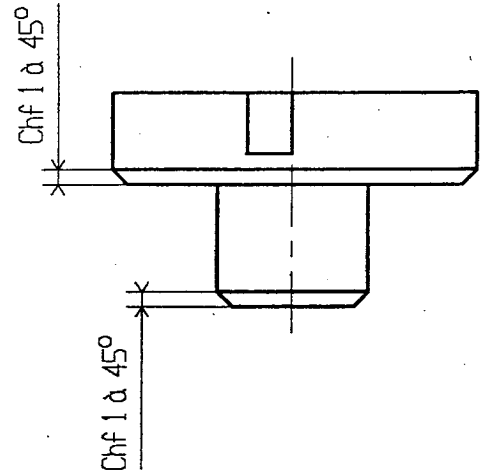
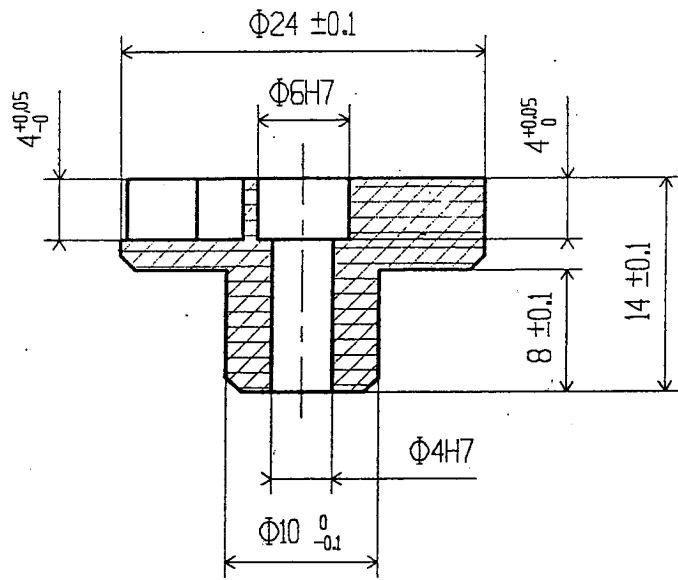
LE PRESENT DOCUMENT	3 / 14
LE DESSIN DE DEFINITION DE LA PIÈCE	4 / 14
LE CONTRAT DE PHASE INCOMPLET	5 / 14
UN DOCUMENT REPOSE	6 / 14
1 DOCUMENT PARAMETRE DE COUPE	7 / 14
1 DOCUMENTATION SUR LES SYMBOLES TECHNOLOGIQUES	8 / 14

Ramassés après 30 mn

ON DEMANDE :

- De compléter le document contrat de phase (5 / 14) N° 100 pour un tour à commande numérique :
 - ☞ en traçant le contour du brut sur la pièce et à la règle
 - ☞ en symbolisant la mise en position technologique de la pièce (dos ressource 8 / 14)
 - ☞ en symbolisant la position des origines pièce et programmer le plus clairement possible
 - ☞ en indiquant les valeurs des cotes programmées
 - ☞ en indiquant pour certaines opérations d'usinages (dos ressource 7 / 14)
 - les valeurs des vitesses de coupe ou de fréquence de rotation
- De compléter le document réponse (6 / 14) :
 - ☞ en calculant la valeur du cône d'un foret diamètre 5 mm
 - ☞ en calculant le diamètre de perçage

A - A



10	1	Support de pales	PVC	Barre Diam 25
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observatiorts
ANEMOMETRE				

Ensemble : ANEMOMETRE
 Élément : SUPPORT DE PALES
 Matière : PVC
 Brut : Barre diam 25

CONTRAT DE PHASE N° 100

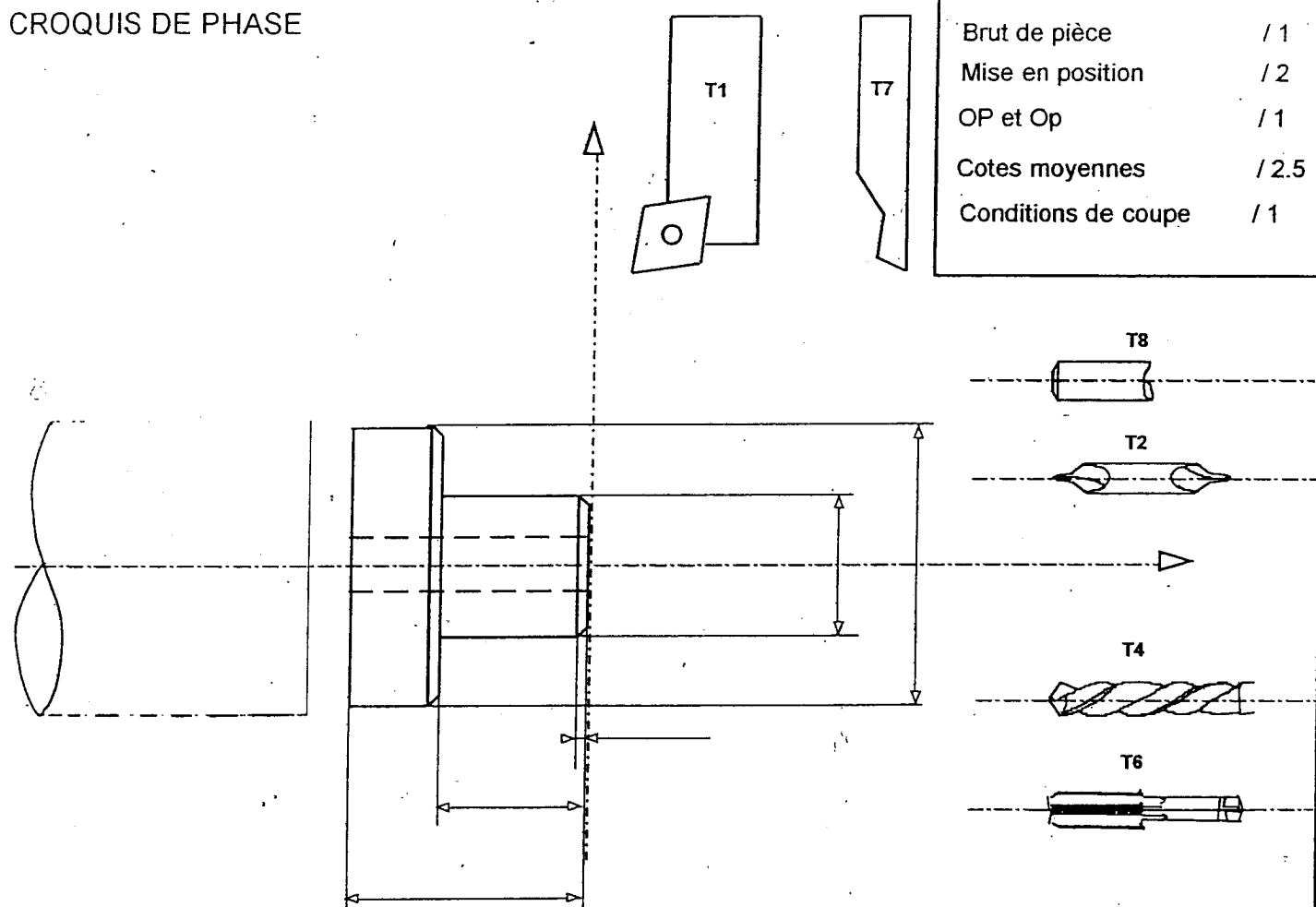
BUREAU
 DES
 METHODES

DESIGNATION : DECOLLETAGE

MACHINE : Tour CN

MONTAGE : Mandrin 3 mors durs

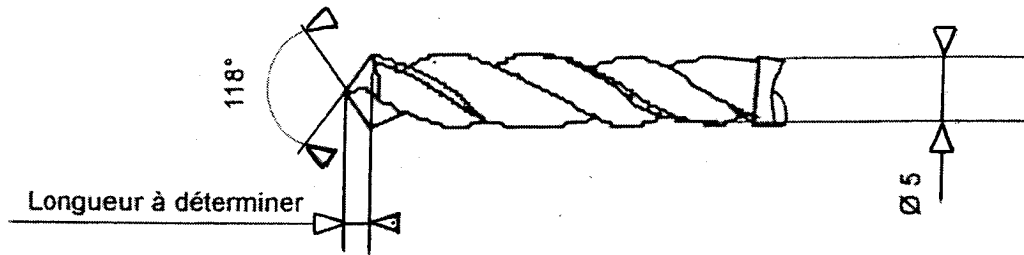
CROQUIS DE PHASE



Brut de pièce	/ 1
Mise en position	/ 2
OP et Op	/ 1
Cotes moyennes	/ 2.5
Conditions de coupe	/ 1

DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS	OUTILS DE COUPE	Vc	N	f-f _z	p
		rv/mn	tr/mn	mm/vf	mm
100 - Mise en place butée	Butée T8				1
101 - Dressage + ébauche profil + finition	Outil à charioter dresser T1	—		0.12	
102 - Centrage	Foret à centrer T2		1000	0.1	
103 - Perçage (P = 3 mm, Q = 3 mm)	Foret HSS T4		2200	0.06	P = 3 Q = 2
104 - Alésage	Alésoir Diam 4H7 T6	20	—	0.2	
105 - Tronçonnage (longueur pièce + 0.5 mm)	Outil à tronçonner T7	50		0.08	

1°) Effectuer le calcul de la longueur du cône d'un foret de Diamètre 5 pour un angle au sommet de 118° :



.....
.....
.....
.....

/ 1.5

2°) Déterminer le diamètre de perçage pour aléser à $\varnothing 4H7$ (formule + calcul) :

.....
.....
.....

/ 1

DOCUMENTATION PARAMETRES DE COUPE

- Prendre la valeur de coupe correspondant à l'avance

CONDITIONS DE COUPE — OUTILS A PLAQUETTE CARBURE												
Matière		ka (daN/mm ²)	HB**	Nuances de carbure Sandvik*								
				GC 015	GC 1025	GC 135	SIP	S4	S6	F02	S2	R4
				Avance (mm/tr)								
				1,2-0,4-0,2	1,2-0,4-0,2	2-0,4-0,2	0,7-0,3-0,1	2-0,4-0,2	2,5-1-0,4	0,3-0,15-0,05	1,2-0,2-0,15	2,5-1-0,4
Vitesse de coupe (m/min)												
Acier au carbone non allié	C = 0,15 %	190	125	180-310-385	160-300-400	95-220-280	200-290-410	80-190-250	45-95-160	350-440-540	130-260-330	35-65-100
	C = 0,35 %	210	150	165-245-350	140-245-330	75-170-220	170-240-350	65-150-200	40-75-125	290-360-460	100-210-270	25-50-80
	C = 0,70 %	230	180-250	130-245-300	110-190-260	60-125-175	130-190-280	45-115-160	30-55-95	230-290-370	80-160-210	15-35-60
Acier allié	Recuit	210	125-200	150-250-310	110-190-260	60-125-175	130-190-280	50-120-160	35-60-95	230-290-370	80-160-210	20-40-60
	Trempe et recuit	250	200-275	110-195-265	85-155-210	50-110-140	105-150-220	40-95-125	30-50-75	180-230-290	65-130-170	15-30-50
	Trempe et recuit	275	220-325	90-155-210	70-125-170	40-90-115	85-120-175	30-75-100	20-40-60	145-180-230	50-100-130	10-25-40
	Trempe et recuit	300	325-450	70-125-170	55-100-135	30-70-90	65-95-140	25-60-80	15-30-50	115-145-185	40-80-105	8-20-30
Acier inox. recuit ferritique	Martensitique	230	150-270	140-200-250	125-185-230	170-210	200-290	95-165-200	65-90-115	—	120-150-225	40-55-70
	Austénitique	260	150-220	100-165-200	90-150-180	135-165	—	80-125-150	55-80-110	—	140-175	40-55-70
Acier coulé	Non allié	180	150	100-185-260	90-155-225	60-120-150	160-200	55-115-145	40-60-90	—	80-135-160	25-40-60
	Faiblement allié	210	150-250	75-135-165	60-120-160	45-80-100	115-160	35-75-100	25-40-60	—	55-95-115	20-30-40
	Hautement allié	240	160-200	155-195	—	80-95	—	30-70-90	20-35-50	—	90-105	15-25-35
Matière		ka (daN/mm ²)	HB	GC 015	GC 315	GC 1025	H1P	H20	H05	H10	R1P	R4
				Avance (mm/tr)								
				1-0,3-0,2	1-0,5-0,2	1-0,7-0,2	1-0,5-0,2	1,2-0,7-0,4	0,2-0,1	0,2	0,3-0,15	0,4-0,2
				Vitesse de coupe (m/min)								
Acier dur	Ac. au Mn (12 %)	360	250	25-30-40	20-30-40	25-40-70	20-35-50	10-30	—	—	—	—
	Ac. trempé	450	50-65 HRC	—	15-25-35	—	10-20-35	10-20	—	—	—	—
Ac. réfractaires	Recuit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60-75	35-45
	Vieilli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35-50	25-35
Acier à base de Ni - Co	Recuit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25-35	10-20
	Vieilli	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10-25	10-15
Fonte malléable	Copeaux courts	110	110-145	150-215-275	130-165-200	120-140-235	90-140-200	60-90-110	—	—	—	—
	Copeaux longs	100	200-250	170-225-290	—	130-155-260	95-160-230	—	—	—	—	—
Fonte grise	Faible résistance	110	180	120-205-330	90-150-220	—	90-150-225	65-90-105	160-200	180	—	—
Fl. grise allié	Haute résistance	150	260	85-150-243	70-115-160	—	65-110-175	45-65-75	90-135	130	—	—
Fonte GS	Ferritique	110	160	85-135-185	85-135-180	80-110-155	65-110-175	—	—	—	—	—
	Perlitique	180	250	80-120-165	65-110-140	65-90-130	55-95-160	—	—	—	—	—
Fonte trempée en coquille	—	275	400	—	9-15-25	—	-12-20	—	6-20	—	—	—
	—	350	600	—	-10-15	—	-10-15	—	4-16	—	—	—
Cu. électrolytique	—	110	50-65	—	225-320-450	—	250-350-475	150-210-280	—	—	—	—
Bronzes Alliages de laiton	Alliages au Pb	70	80-150	—	305-375-470	—	350-420-500	220-280-335	—	—	—	—
	Laiton rouge	75	60-110	—	220-270-335	—	250-300-360	160-200-240	—	—	—	—
	Phosphoreux	175	85-110	—	—	—	150-210-275	100-130-165	—	—	—	—
Alliages d'aluminium	Non traitables à chaud	50	30-80	—	—	—	1300-1700-2200	800-1000-1300	—	—	—	—
	Traitables à chaud	70	80-120	—	—	—	350-480-650	200-270-350	—	—	—	—
Alliages d'aluminium coulés	Non traitables à chaud	75	100	—	—	—	300-480-700	140-225-320	—	—	—	—
	Traitables à chaud	90	130	—	—	—	160-250-380	85-130-190	—	—	—	—
Matériaux divers	Caoutchouc dur	—	—	—	—	—	230-350	115-230	—	—	—	—
	Fibre	—	—	—	—	—	115-230	85-170	—	—	—	—
	Plastiques durs	—	—	—	—	—	130-180-250	—	—	—	—	—

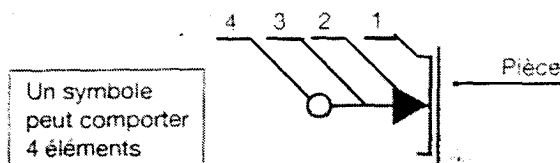
*voir le tableau de correspondance avec les nuances ISO § 44 13 **Pour les aciers Rm = 0.35 HB
Ces conditions de coupe sont données pour une durée de vie de l'arête de coupe de 15 mm

DOCUMENTATION DE MISE EN POSITION

Chaque symbole est construit à l'aide d'un certain nombre de symboles élémentaires additifs dont le rôle est de préciser :

- la fonction de l'élément technologique
- la nature du contact de la surface (brute ou usinée)
- le type de technologie de l'élément

RESUME DE LA NORME NF E 04 - 013



1. NATURE DU CONTACT AVEC LA SURFACE OU LE TYPE D'APPUY				
Contact ponctuel	Contact surfacique	Contact strié	Pointe fixe	Pointe tournante
Contact dégagé	Cuvette	Vé	Falonnier	Orienteur
2. FONCTION DE L'ÉLÉMENT TECHNOLOGIQUE				
Mise en position Départ de cotation	 Centreur complet Centreur dégagé	 Appui	Maintien en position Prépositionnement Opposition aux déformations ou aux vibrations	
3. NATURE DE LA SURFACE DE LA PIÈCE				
Surface usinée (un seul trait)		Surface brute (deux traits)		
4. TYPE DE TECHNOLOGIE				
Appui fixe		Pièce d'appui, touche...		Touche de prélocali- sation, détrompeur...
Centrage fixe		Centreur, broche...		Précentreur
Système à serrage		Mise en position et serrage symétrique...		Ende. vérin...
Système à serrage concentrique		Mandrin, pincés expansibles...		Entraîneur (serrage concentrique flottant)...
Système de réglage irréversible		Appui réglable de mise en position...		Appui réglable de soutien...
Système de réglage réversible		Vis d'appui réglable...		Antivibreur...
Centrage réversible		Pied conique, broche conique...		Pied conique, broche conique...

SUJET

BEP MICROTECHNIQUES

CAP MICROMECHANIQUE

**ETUDE DES PROCESSUS
OPERATOIRES C5-1**

2 ° PARTIE

DOCUMENT 9 / 14 A 14 / 14

SESSION 2002

DUREE 30 MN

ON DONNE :

LE PRESENT DOCUMENT	10 / 14
LE CONTRAT DE PHASE CORRIGE	11 / 14
UN QUESTIONNAIRE	12 / 14
LE PROGRAMME CN INCOMPLET	13 / 14
UN DOCUMENT RESSOURCE	14 / 14

Ramassés après 30 mn

ON DEMANDE :

- ☞ De repérer les axes de programmation sur le dessin
- ☞ De compléter le tableau des coordonnées des points
- ☞ De répondre aux questions posées
- ☞ De compléter le programme à l'aide du contrat de phase corrigé

Ensemble ANEMOMETRE
 Elément : SUPPORT DE PALES
 Matière : PVC
 Brut : Barre diam 30

CONTRAT DE PHASE N° 100

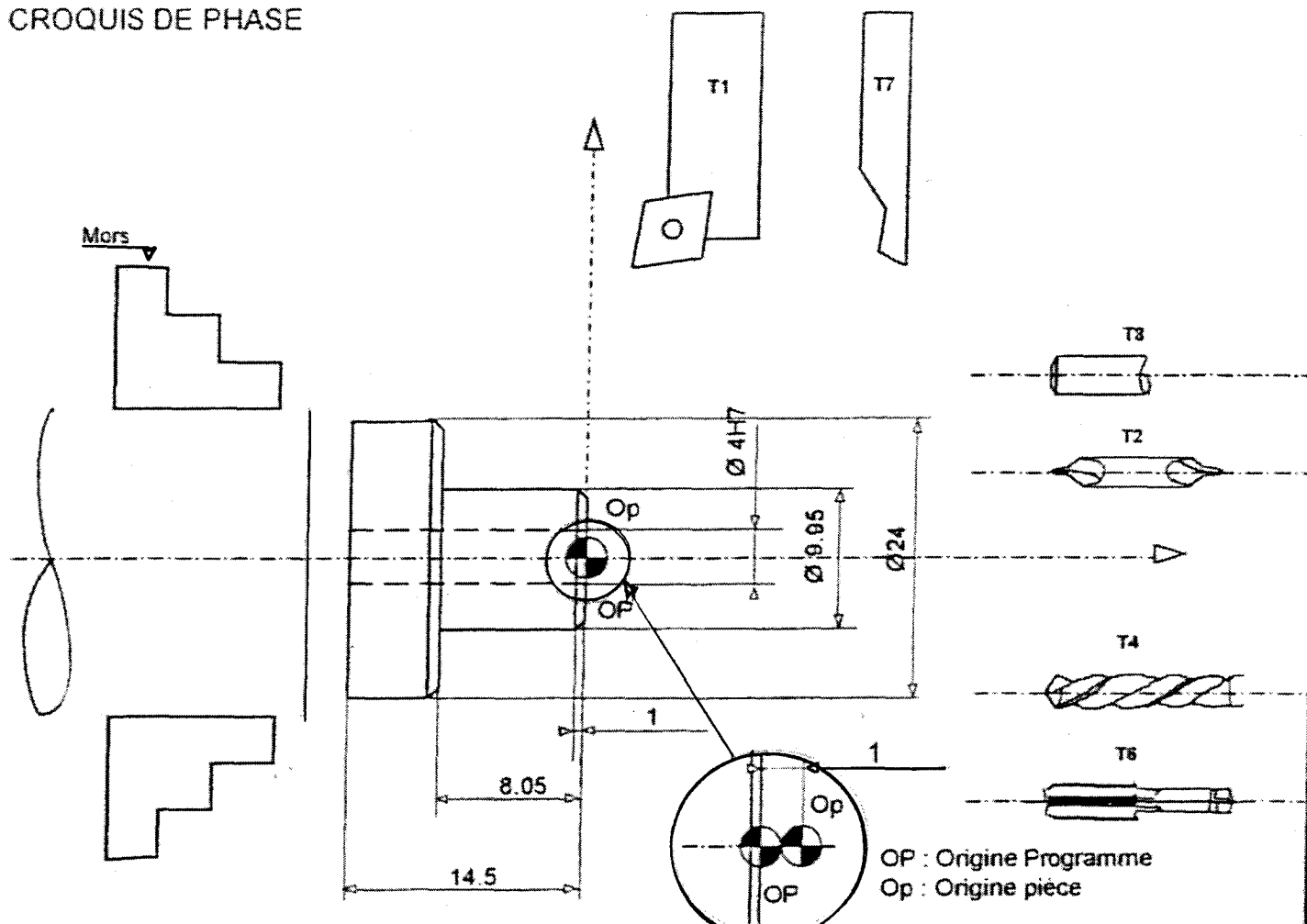
BUREAU
 DES
 METHODES

DESIGNATION : DECOLLETAGE

MACHINE : Tour CN

MONTAGE : Mandrin 3 mors durs

CROQUIS DE PHASE



DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS

OUTILS DE COUPE

Vc
m/min

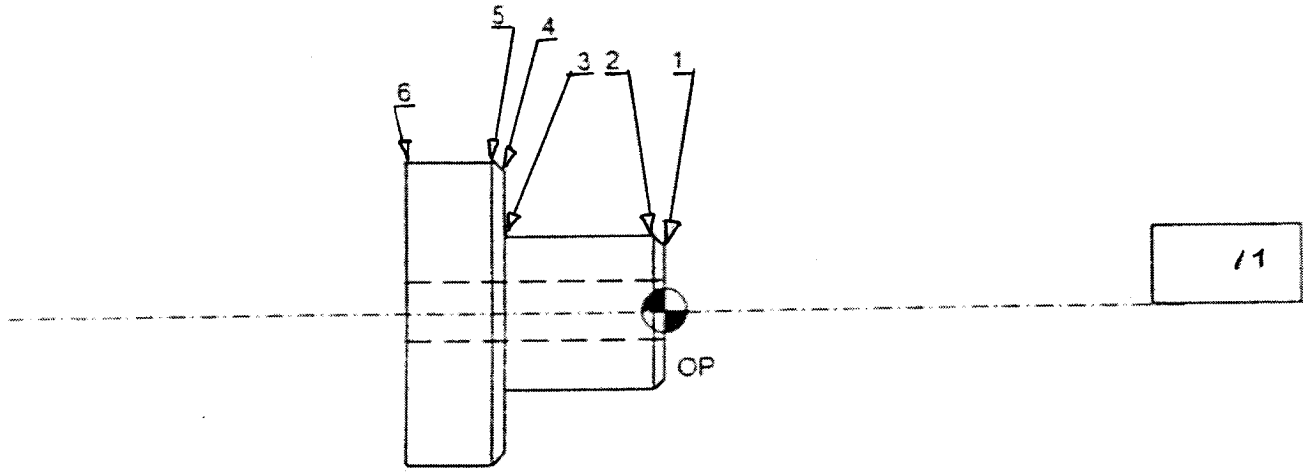
N
tr/min

f-f_z
mm/d

p
mm

DÉSIGNATION DES OPÉRATIONS	OUTILS DE COUPE	Vc m/min	N tr/min	f-f _z mm/d	p mm
100 - Mise en place butée	Butée T8				1
101 - Dressage + ébauche profil + finition	Outil à charioter dresser T1	250		0.12	
102 - Centrage	Foret à centrer T2		1000	0.1	
103 - Perçage	Foret Diam 3.8 T4		2200	0.06	P = 3 Q = 2
104 - Alésage	Alésoir Diam 4H7 T6	20	1591	0.2	
105 - Tronçonnage	Outil à tronçonner T7	50		0.08	

1°) Repérer les axes de programmation sur le dessin et identifier les



/ 1

2°) Compléter le tableau des coordonnées des points du profil fini

POINTS AXES	1	2	3	4	5	6
X						
Z						

/ 3

3°) Désigner puis expliquer les fonctions de programmation suivantes :

G77 N... N ...:

.....

G0 G52 X Z :

.....

G 97 S... :

.....

G42 :

.....

/ 2

PROGRAMME

a) COMPLETER LE PROGRAMME % 2002

%2002

(PROGRAMME SUPPORT DE PALES)

N00	G G52 X Z G95 M41		
N10	T8 D8 M6 (BUTEE)		
N20	X15 Z0.5		
N30	_____ (ARRET PROGRAMME)	/ 0.5	
N40	G52 X Z		
N50	T1 D1 M6 (OUTIL A CHARIOTER DRESSER EBAUCHE)		
N60	G92 S4000		
N70	M4 X26 Z0 M8 S400		
N80	G1 _____ G96 S250 (DRESSAGE)	/ 0.5	
N90	G0 X25 Z1		
N100	_____	/ 0.5	
N110	G1 _____	/ 0.25	
N120	_____	/ 0.25	
N130	_____	/ 0.25	
N140	_____	/ 0.25	
N150	_____	/ 0.25	
N160	_____	/ 0.25	
N170	_____	/ 0.25	
N180	_____	/ 1.5	{ Ebauche profil 3 mm par passe } { Surépaisseur finition 0.4 mm }
N190	_____	/ 0.5	
N200	_____	/ 0.5	
N210	_____	/ 0.25	
N220	G80 G0 X5 Z1.5 M5		
N230	G1 G42 X5.95 Z1		
N240	_____	/ 0.5	
N250	G40 X26 Z-13		
N260	G G52 X Z		/ 9
N270	T2 D2 M6 (FORET A CENTRER)		
N280	M3 _____ X Z1	/ 0.5	
N290	G1 Z-4 F0.1		
N300	G0 Z1		
N310	G52 X Z		
N320	T4 D4 M6 (FORET DIAM 3.8)		
N330	G97 S2200 X Z1		
N340	_____	/ 0.5	
N350	G80 G G52 X Z		
N360	T6 D6 M6 (ALESOIR DIAM 4)		
N370	G97 S1591 X Z1		
N380	G1 Z-17 F0.2		
N390	Z1		
N400	G G52 X Z		
N410	T7 D7 M6 (OUTIL A TRONCONNER)		
N420	X22 Z0		
N430	G1 X-1.5 _____ F0.08	/ 0.5	
N440	G G52 X Z M5 M9		
N450	M2		
			TOTAL / 25
			NOTE / 20

NOTE A REPORTER SUR
LA FEUILLE DE CORREC-
TION EPREUVE PRATI-
QUE EP2

DOCUMENTATION FONCTIONS DE PROGRAMMATION

Fonction	Désignation	Programme	Schéma
G77	Finition intérieure (suite) G77 : appel d'une suite de séquences	13-20) N490 G77 N260 N330 N500 G0 G40 Z63 N510 G97 S1000 N520 G52 X Z D	<p style="text-align: center;">ÉBAUCHE EXTÉRIEURE</p>
G64	Ebauche extérieure G64 : cycle d'ébauche NN : bornes du profil fini R : pénétration de la passe en Z P : pénétration de la passe en X I : surépaisseur en X K : surépaisseur en Z	N540 T1 D1 M6 N550 M0 (retournement pièce) N560 S400 M4 G59 Z0 N 565 G92 S2000 25) N570 X 130 Z61.2 M8 N 580 G96 X130 S160	
	Profil fini	26) N590 G1 X56 F300 27) N600 G0 X84 Z62 N610 G1 G95 F.3 N 620 G79 N 690	<p style="text-align: center;">ÉBAUCHE INTÉRIEURE</p>
	Profil brut	28) N630 X90 Z59 29) N640 Z30.5 30) N650 G2 R16 X99.186 Z19.186 31) N660 G1 X107.744 Z15 32) N670 X123 33) N680 X126 Z13.5 N690 G64 N680 N630 P2 1.2 K.2 34') N700 G1 X130 Z13.5 35') N710 Z62 36') N720 X84 Z62 N730 G80 G0 Z200 X200	
G64	Ebauche intérieure G64 : cycle d'ébauche NN : bornes du profil fini R : pénétration de la passe en Z P : pénétration de la passe en X I : surépaisseur en X K : surépaisseur en Z	N 740 T3 D3 M6 39) N750 G0 X76.17 Z63 N760 G96 S150 X76.17 N770 G1 G95 F.3 N780 G79 N840	<p style="text-align: center;">FINITION EXTÉRIEURE</p>
	Profil fini	40) N790 X74.17 Z62 41) N800 X68.17 Z59 42) N810 Z25 43) N820 X62 44) N830 X58 Z23 N840 G84 N830 N790 P2 1.2 K.2	
	Profil brut	45') N850 G1 X58 Z23 46') N860 Z62 47') N870 X74.17 N875 G0 G80 Z62 N880 G0 X200 Z200	<p style="text-align: center;">FINITION INTÉRIEURE</p>
G77	Finition extérieure G41 : correction de rayon à gauche G42 : correction de rayon à droite	N890 T5 D5 M6 50) N900 G0 X92 Z62 51) N910 G41 F.2 X90 Z61 52) N920 X66 53) N930 G0 G40 X82 Z63 N940 G1 G95 F.2 27) N950 G42 X84 Z62 28-33) N960 G77 N630 N680	